УДК 591.524.12

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СТОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗООПЛАНКТОНА В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

В. Н. Грезе, А. В. Ковалев

(Институт биологии южных морей АН УССР)

Изучение зоопланктона входит в комплекс традиционных исследований Института биологии южных морей АН УССР, организованного в 1963 г. на базе Севастопольской биологической станции, созданной в 1871 г.*. В небольшой статье невозможно проанализировать или даже упомянуть все работы по изучению зоопланктона, выполненные за 100 лет,— их около 250. Поэтому ограничимся характеристикой основных этапов исследования зоопланктона и кратким изложением наиболее существенных его результатов.

До создания Севастопольской биологической станции спорадические исследования фауны Черного м. проводились еще с конца XVIII ст. Однако они касались в основном рыб и донной фауны прибрежной зоны. Упоминание и описание некоторых планктонных животных Черного м. находим в работах лишь немногих исследователей (Мечников, 1868; Чернявский, 1868; Ульянин, 1870). В период организации станции планктон изучали В. Н. Ульянин (1872) и Н. И. Кричагин (1873). После создания станции инвентаризация черноморской фауны, в т. ч. планктонной, несколько активизировалась (Переяславцева, 1886 и др.). В первые годы исследования вели в основном в районе Севастополя. В 1891 г., участвуя в Черноморской глубокомерной экспедиции, заведующий станцией А. А. Остроумов и киевский зоолог В. А. Караваев впервые собрали в центральных районах Черного м. пробы зоопланктона, описали его массовые формы и (в общих чертах) их распределение (Остроумов, 1891; Караваев, 1894). В последующие годы А. А. Остроумов изучал планктон в Азовском, Черном и Мраморном морях. В частности он установил, что в Мраморном м. планктон поверхностного слоя воды состоит преимущественно из черноморских форм, а на глубинах — из средиземноморских (Остроумов, 1896). Исследования А. А. Остроумова и других зоологов все более приобретали зоогеографический характер; их результаты обобщены в сводке В. К. Совинского (1904). Хотя в дальнейшем некоторые виды животных и даже более высокие таксономические единицы были подвергнуты ревизии, а отдельные зоогеографические выводы В. К. Совинского не подтвердились, упомянутые выше работы, составившие первый этап исследования, послужили основой для последующего более разностороннего и углубленного изучения зоопланктона. В частности, продолжались фаунистические исследования в Черном и Азовском морях (Галаджиев, 1948; Долгопольская, 1958; Долгопольская, Паули, 1964 и др.). Были описаны личиночные стадии многих видов зоопланктона Черного м. (Киселева, 1957; Сажина, 1960 и др.). К настоящему времени в планктоне Черного и Азовско-

* В том же 1963 г. в состав Института биологии южных морей вошли Карадагская (создана в 1914 г.), а в 1964 г.— Одесская (создана в 1954 г.) биологические станции.

го морей зарегистрировано 25 видов простейших — Protozoa (Tintinnidae), 9 — кишечнополостных (Coelenteerata), 1 — гребневиков (Ctenophora), около 40 — коловраток (Rotatoria), 2 — щетинкочелюстных (Chaetognata), 17 — ветвистоусых рачков (Cladocera), 14 — веслоногих рачков (Copepoda), около 25 — личинок моллюсков (Mollusca larv.), около 20 — личинок многощетинковых червей (Polychaeta larv.), 1 — аппендикулярий (Appendicularia). Итогом фаунистических исследований в Черном и Азовском морях явился трехтомный «Определитель фауны Черного и Азовского морей» (1968, 1969, 1971), составленный специалистами Института биологии южных морей и других научных учреждений Советского Союза и Румынии. Фаунистические исследования до сих пор дают интересные результаты. Так, в последние годы в сборах зоопланктона из прибосфорского района Черного м., особенно из придонного слоя, неоднократно были обнаружены средиземноморские планктонные животные (Павлова, 1965 и др.). Некоторые из них найдены А. А. Шмелевой (Богданова, Шмелева, 1967) даже в Севастопольской бухте. Возможно, что эти находки связаны с отмеченным усилением проникновения рыб и донных животных в Черное м. через Босфор. Этот феномен, названный И. И. Пузановым (1965) «медитерранизацией», в результате существенного уменьшения стока речных вод в Черное м., а следовательно, и некоторого изменения его гидрологических характеристик, в будущем может проявиться еще в большей степени. Поэтому целесообразно и впредь периодически проводить фаунистические исследования, особенно в прибосфорском районе Черного м.

Приступая в 1958 г. к количественным исследованиям зоопланктона Средиземного м., сотрудники института не рассчитывали на фаунистические находки в этом водоеме, поскольку здесь систематический состав зоопланктона изучен относительно хорошо. Но в результате обработки многолетних материалов, в основном из открытых районов моря, зарегистрировано около 40 видов, ранее там не отмеченных, и описано около 20 новых для науки видов (Грезе, 1963; Делало, 1966; Шмелева, 1964, 1968 и др.). Исследования зоопланктона тропической Атлантики начаты Институтом в 1963 г. К настоящему времени список видов зоопланктона этой зоны океана увеличился более чем на 120 видов, среди них несколько новых для науки. Пополнены также списки планктонной фауны Красного и Карибского морей. Приведенные данные достаточно убедительно показывают, что фаунистическое направление исследований зоопланктона в различных районах Мирового океана, в т. ч. и в сравнительно хорошо изученных, еще далеко не полностью исчерпало себя. Несомненно, оно сохранится и в дальнейшем как необходимый элемент комплексного исследования планктонных сообществ.

Наряду с продолжением фаунистических работ в 1902 г. с переходом на Севастопольскую биологическую станцию С. А. Зернова, начался второй этап в изучении фауны Черного м. — экологический. Внимание ученых на этом этапе было сосредоточено на изучении размножения и развития, экологии, количественного распределения зоопланктона. С. А. Зернов (1904, 1913) впервые в России провел количественные исследования вертикального распределения и годичной смены зоопланктона (у Севастополя). В 20-х годах В. Н. Никитин продолжил и углубил исследования, начатые С. А. Зерновым. Участвуя в многочисленных экспедициях, он очень много сделал для выяснения состава, количественного развития, сезонных изменений, определения нижней границы распространения зоопланктона по всему Черному м. В. Н. Никитин первый детально описал вертикальное распределение зоопланктона в открытой части Черного м. Он установил характер суточных и вертикальных ми-

граций массовых планктонных животных, показал наличие связи между суточными миграциями и освещенностью, а также между сезонными миграциями и температурой воды (Никитин, 1926, 1929 и др.). Работы В. Н. Никитина послужили, по существу, основой и серьезным толчком для дальнейшего углубления исследований экологии видов и закономерностей динамики зоопланктона в Черном м.

В 50-х годах на нескольких кораблях были проведены синхронные съемки распределения планктона по всей акватории Черного м. (Петипа, Сажина, Делало, 1963 и др.), осуществлен ряд экспедиций на н.-и. судне «Академик А. Ковалевский» в открытые районы моря, детально изучено распределение зоопланктона в его северо-западной части (Коваль, 1962 и др.).

В результате проведенных исследований установлено, что для Черного м. характерны довольно высокие численность и биомасса зоопланктона. Распределен он по акватории моря относительно равномерно, за исключением северо-западной части моря, где количественное развитие зоопланктона существенно превышает таковое в центральных районах моря.

Исследования, начатые в 1958 г. в Средиземном, а затем и в других южных морях, были предприняты с целью сравнительного изучения структуры биоценозов и биологической продуктивности морей средиземноморского типа. Показано, что в открытых районах Средиземного и Карибского морей биомасса зоопланктона в слое 0—200 *м* в 5—10 раз ниже, чем в Черном м. (Водяницкий, 1961; Колесников, 1968; Морякова, 1968 и др.).

Наряду с изучением количественного распределения зоопланктона на Черном м. все шире развертываются углубленные биологические и эколого-физиологические исследования отдельных видов. В 40-х годах Г. Н. Миронов (1941), а позднее и другие сотрудники станции (Делало, 1961; Павлова, 1958; Петипа, 1959 и др.) приступили к изучению питания черноморских планктонных животных как в полевых, так и в экспериментальных условиях. Получены данные о пищевом спектре, рационах, ритме питания, утилизации пищи и т. д. у большинства массовых видов зоопланктона Черного м. Работы по изучению питания зоопланктёров начаты и в Средиземном м. (Заика, Павлова, Ковалев, 1970). Исследуется дыхание (Павлова, 1968 и др.), энергетический баланс (Петипа, Павлова, Миронов, 1966 и др.) планктонных животных. Ряд работ посвящен вопросам размножения, плодовитости, развития, роста зоопланктёров Черного, а также и других морей (Сажина, 1960, 1968; Ковалев, 1968; Миронов, 1970 и др.). Изучена эколого-морфологическая изменчивость черноморских веслоногих рачков в морях средиземноморского бассейна. Установлен ряд закономерностей изменчивости этих животных (Ковалев, 1969 и др.). Исследуется явление биолюминесценции планктонных организмов, в частности для обоснования спектральной характеристики источников света, используемых при лове рыбы (Битюков, 1966, 1967 и др.). Активно развиваются исследования биохимического состава зоопланктона Черного м. (Виноградова, 1957 и др.). Успешно изучается зоопланктон приповерхностного слоя воды — гипонейстон. Результаты многолетних исследований гипонейстона Черного и отчасти других морей обобщены в монографии Ю. П. Зайцева (1970).

Накопленные данные о составе, распределении, развитии, экологии зоопланктонных организмов послужили основой для анализа структуры и функционирования планктонных сообществ, исследования потока вещества и энергии в экологических системах моря (Грезе, 1963а; Петипа, 1967; Петипа, Павлова, Миронов, 1970 и др.).

Результаты исследований по ряду рассмотренных выше вопросов позволили разработать методы расчета вторичной продукции. Эти работы составили третий этап изучения зоопланктона, начавшийся на Черном м. в 60-х годах (Грезе, Балдина, 1964). В дальнейшем предложенный метод, основанный на данных о скорости роста отдельной особи на разных стадиях жизненного цикла и анализе возрастного состава популяций, был уточнен и использован для определения продукции популяций других видов зоопланктона Черного м. (Грезе, 1967, 1970; Заика, 1969 и др.). Годовая продукция зоопланктона Черного м., вычисленная этим методом, составляет около 90 млн. тонн. В настоящее время исследования продукции зоопланктона ведутся и в других южных морях.

Таким образом, фаунистические исследования зоопланктона, проводимые Севастопольской биологической станцией с первых лет ее существования, со временем закономерно переросли в экологические и продукционно-биологические, имеющие не только теоретическое, но и большое практическое значение. Полученные данные о распределении зоопланктона, количестве и темпах воспроизводства вторичной продукции, составляющей основу рыбопродуктивности моря, имеют первостепенное значение для научного обоснования эксплуатации биологических ресурсов морей.

ЛИТЕРАТУРА

Битюков Э. П. 1966. О характеристике биолюминесцентного поля в Черном море. В сб.: «Вопросы морской биологии». Тез. симп. молодых ученых. К.

Его же. 1967. Биологическое обоснование спектральной характеристики источников света, используемых при лове рыбы на свет. Рыб. хоз-во, № 4.

Богданова А. К., Шмелева А. А. 1967. Гидрологические условия проникновения средиземноморских видов планктона в Черное море. В сб.: «Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря». К.

Виноградова З. А. 1957. Биохимический состав планктона Черного моря. ДАН СССР, т. 126, № 4.

Водяницкий В. А. 1961. Некоторые результаты исследований Севастопольской биологической станции им. А. О. Ковалевского в Средиземном море в 1958—1960 гг. Океанология, т. I, в. 5. М.

Галаджиев М. А. Материалы по фауне коловраток Черного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 6.

Грезе В. Н. 1963. Зоопланктон Ионического моря. В сб.: «Океанологические исследования», № 9. М.

Его же. 1963а. Особенности биологической структуры пелагиали Ионического моря. Океанология, т. 3, в. 1. М.

Его же. 1967. Темп продукции в популяциях гетеротрофных организмов. В сб.: «Вопросы биоокеанографии». К.

Его же. 1970. The biomass and production of different trophic levels in the pelagic communities of South Seas. Symposium on Marine Food Chains. Denmark.

Грезе В. Н., Балдина Э. П. 1964. Динамика популяций и годовая продукция Acartia clausi Giesbr. и Centropages kröyeri Giesbr. в неритической зоне Черного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 17.

Долгопольская М. А. 1958. Cladocera Черного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 10.

Долгопольская М. А., Паули В. Л. 1964. Планктон Азовского моря (по сборам п/м судна «Данилевский» с 17.VI по 6.XI 1931 г.). Тр. Севастоп. биол. ст., т. 15.

Делало Е. П. 1961. Предварительные данные по питанию Paracalanus parvus (Claus) в Черном море. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 14.

Ее же. 1966. Зоопланктон восточной части Средиземного моря (моря Леванта и Сирта). В сб.: «Исследования планктона южных морей». М.

Заика В. Е. 1969. О продукции аппендикулярий и сагитт в неритической зоне Черного моря. В сб.: «Биология моря», в. 17, К.

Заика В. Е., Павлова Е. В., Ковалев А. В. 1970. Питание планктонных ракообразных. В сб.: «Экспедиционные исследования в Средиземном море в мае—июне 1968 г.» (62-й рейс н.-и. судна «Академик А. Ковалевский»). К.

Зайцев Ю. П. 1970. Морская нейстонология. К.

З е р н о в С. А. 1904. К вопросу о годичной смене черноморского планктона у Севастополя. Изв. Акад. Наук, т. 20, № 7.
Е г о ж е. 1913. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Акад. наук по физ.-мат. отд., т. XXXII, № 1.
К а р а в а е в В. А. 1894. Материалы к фауне пелагических ракообразных Черного моря. Зап. Киев. об-ва естествоисп., т. VIII.
К и с е л е в а М. И. 1957. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 9.
К о в а л е в А. В. 1968. Зависимость между размером самок Oithona nana Giesbr. (Crustacea, Copepoda) и числом яиц в кладке. Гидробиол. журн., т. 4, № 3.
Е г о ж е. 1969. Изменчивость некоторых планктонных Copepoda (Crustacea) в морях Средиземноморского бассейна. В сб.: «Биология моря», в. 17. К.
К о в а л ь Л. Г. 1962. Экологические закономерности развития и распределения зоопланктона северо-западной части Черного моря. В сб.: «Вопросы экологии», т. 5. М.
К о л е с н и к о в А. Н. 1968. О распределении зоопланктона Мексиканского залива и западной части Карибского моря. В сб.: «Исследов. Центральноамерик. морей», в. 2. К.
К р и ч а г и н Н. 1873. Материалы для фауны восточного берега Черного моря. Зап. Киев. об-ва естествоисп., т. III, № 3.
М е ч н и к о в И. 1868. Заметки о пелагической фауне Черного моря. Тр. I Съезда русских естествоисп., отд. зоол. СПб.
М и р о н о в Г. Н. 1941. Питание некоторых планктонных организмов Черного моря. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 7, в. 2.
Е г о ж е. 1970. О линейном и весовом росте черноморской Sagitta setosa Mull. В сб.: «Биология моря», в. 19. К.
М о р я к о в а В. К. 1968. Состав и распределение зоопланктона в центральной и восточной частях Карибского моря. В сб.: «Исследов. Центральноамерик. морей», в. 2. К.
Н и к и т и н В. Н. 1926. Вертикальное распределение планктона в Черном море. Тр. Особ. зоол. лабор. и Севастоп. биол. ст., сер. II, № 5—10.
Е г о ж е. 1929. Влияние температуры на сезонные вертикальные миграции зоопланктона Черного моря. Тр. Крым. н.-и. ин-та, т. I, в. 2.
О с т р о у м о в А. А. 1891. Предварительный отчет об участии в Черноморской глубокомерной экспедиции 1891 г. Зап. Новорос. об-ва естествоисп., т. 16.
Е г о ж е. 1896. Отчет о драгировках и планктонных уловах экспедиции «Селяника». Изв. Акад. наук, т. V, № 1.
Определитель фауны Черного и Азовского морей. 1968, 1969, 1971. Т. I, т. II, т. III. К.
П а в л о в а Е. В. 1959. О питании Penilia avirostris Dana. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 11.
Е е ж е. 1965. Проникновение средиземноморских зоопланктонных организмов в Черное море. В сб.: «Основные черты геол. строения, гидролог. режима и биологии Средиземного моря». М.
Е е ж е. 1968. Дыхание планктонных животных Черного моря. В сб.: «Биол. исследования Черного моря и его промысловых ресурсов». М.
П е р е я с л а в ц е в а С. М. 1886. Protozoa Черного моря. Зап. Новорос. об-ва естествоисп., т. 10.
П е т и п а Т. С. Питание веслоногого рачка Acartia clausi Giesbr. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 11.
Е е ж е. 1967. Об эффективности использования энергии в пелагических экосистемах Черного моря. В сб.: «Структура и динамика водных сообществ и популяций». К.
П е т и п а Т. С., П а в л о в а Е. В., М и р о н о в Г. Н. 1966. Энергетический баланс массовых организмов из различных экологических систем Черного моря. В сб.: «Второй международ. океаногр. конгр.», М.
И х ж е. 1970. Структура пищевых сетей, передача и использование вещества и энергии в планктонных сообществах Черного моря. В сб.: «Биология моря», в. 19. К.
П е т и п а Т. С., С а ж и н а Л. И., Д е л а л о Е. П. 1963. Распределение зоопланктона в Черном море в 1951—1956 гг. Океанология, т. III, в. 1. М.
П у з а н о в И. И. 1965. Последовательные стадии медитерранизации фауны Черного моря. Новые данные. Гидробиол. журн., т. 2, № 2.
С а ж и н а Л. И. 1960. Развитие черноморских Copepoda. I. Науплиальные стадии Acartia clausi Giesbr., Centropages kröyeri Giesbr., Oithona minuta Kritcz. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 13.
Е е ж е. 1968. Об индивидуальной плодовитости и продолжительности развития некоторых массовых пелагических Copepoda Черного моря. Гидробиол. журн., т. 4, № 3.
С о в и н с к и й В. К. 1904. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна. Зап. Киев. об-ва естествоисп., т. 18.

Ульянин В. Н. 1870. О пелагической фауне Черного моря. Изв. Моск. об-ва любит. естествозн., т. 8, в. 2.
Его же. 1872. Материалы для фауны Черного моря. Там же, т. 9, в. 1.
Чернявский В. И. 1868. О фауне беспозвоночных животных Ялтинского и Сухумского заливов. Тр. I съезда рус. естествоисп., отд. зоол. СПб.
Шмелева А. А. 1964. Новые для Адриатического моря виды копепод и особенности их распространения. Океанология, т. IV, в. 6. М.
Ее же. 1968. Новые виды планктонных Copepoda Cyclopoida из Адриатического моря. Зоол. журн., т. XLVII, в. 12.

MAIN STAGES OF CENTENARY INVESTIGATIONS OF ZOOPLANKTON AT THE INSTITUTE OF BIOLOGY OF SOUTHERN SEAS

V. N. Greze, A. V. Kovalev

(Institute of Biology of Southern Seas, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

Summary

Investigations of zooplankton can be divided into some stages; the first — faunistic, the second — ecological, begun in 1902. The data accumulated to the sixties on the composition, quantitative distribution, biology, ecology of planktonic animals in the Black sea permitted transition to the calculations of secondary production. These researches were the third stage of zooplankton investigations. But nowadays the faunistic and, especially, ecological investigations are continued both at the Black and other southern seas.